

# Best Available Copy

**Framework system for body construction in motor industry has cylindrical tubes interconnected in different planes or at different angles by clamps with centering and indicating pin to indicate correct relative position of tubes**

**Patent number:** DE10017897  
**Publication date:** 2001-10-25  
**Inventor:** TUENKERS JOSEF-GERHARD (DE)  
**Applicant:** TUENKERS MASCHB GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B62D65/02; F16B7/04  
- **european:** F16B2/06B; F16B5/06C; F16B7/04D4L; F16B9/02B  
**Application number:** DE20001017897 20000411  
**Priority number(s):** DE20001017897 20000411

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE10017897

The framework system for use in body construction in the motor industry consists of two or more cylindrical tubes(2,3) mechanically interconnected in different planes or at different angles by clamps(9,10) with half-shells screwed together. The clamping shells each has a centering and indicating pin(27) made from a material which is insensible to brittle fracture and which visually or audibly indicates the fitting accurate position of the tubes in relation to one another.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 17 897 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 62 D 65/02**  
F 16 B 7/04

②1 Aktenzeichen: 100 17 897.9  
②2 Anmeldetag: 11. 4. 2000  
④3 Offenlegungstag: 25. 10. 2001



DE 100 17 897 A 1

⑦1 Anmelder:  
Tünkers Maschinenbau GmbH, 40880 Ratingen, DE

⑦4 Vertreter:  
Beyer, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40883 Ratingen

⑦2 Erfinder:  
Tünkers, Josef-Gerhard, 40878 Ratingen, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 34 43 588 C2  
DE 37 13 056 A1  
DE 299 05 687 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Gerüstsystem, zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, z. B. zum Anordnen von Kniehebelspannvorrichtungen, Saugvorrichtungen, Zentrierdornen, Sensoren, Schweissvorrichtungen, Clinchvorrichtungen, Nietvorrichtungen o. dgl., z. B. zur Verbindung mit einem Roboterarm o. dgl.

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Gerüstsystem zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, zum Beispiel zum Anordnen von Kniehebelspannvorrichtungen oder dergleichen, wobei das Gerüstsystem aus zwei oder mehreren an ihren Außenmantelflächen zylindrischen Rohren besteht, die durch formmäßig angepaßte zweiteilige Klemmschellen kraftschlüssig miteinander in unterschiedlichen Ebenen und/oder Winkeln miteinander kraftschlüssig zu kuppeln sind. Die paßgenaue Lage der zylindrischen Rohre zueinander wird durch an den Klemmschellen angeordnete Zentrier- und Indikatorstifte angezeigt. Verschieben sich die zylindrischen Rohre in Umfangsrichtung und/oder axial zueinander, führt dies zu einem sofortigen Abscheren der Zentrier- und Indikatorstifte, wodurch die Verschiebung der zylindrischen Rohre sofort nach außen sichtbar gemacht wird.

DE 100 17 897 A 1

272-1030

## Beschreibung

## Gattung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gerüstsystem, zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, zum Beispiel zum Anordnen von Kniehebelspannvorrichtungen, Saugvorrichtungen, Zentrierdornen, Sensoren, Schweißvorrichtungen, Clinchvorrichtungen, Nietvorrichtungen o. dgl., z. B. zur Verbindung mit einem Roboterarm oder dergleichen.

## Stand der Technik

[0002] Aus der DE 299 05 687 U1 ist eine Trageinrichtung, insbesondere zur Anbringung von Robotern und für die Anbindung von Werkzeugen, wie Spann-, Greif- und Saugvorrichtungen und sonstigen Hilfsmitteln, wie Ventile, Sensoren oder dergleichen, vorbekannt, bestehend aus mindestens zwei Stangen, die durch Stangenprofil angepaßte Klemmstücke lösbar miteinander verbindbar sind, wobei die Stangen im Querschnitt als regelmäßiges Achteck ausgebildet und die Klemmstücke zum einen als dreiteilige Stangenverbinder in Form eines mittigen, stangenprofilangepaßten Stangenaufnahmeteiles mit sich in unterschiedlichen Richtungen erstreckenden Stangenaufnahmeausnehmungen und mit Stangenprofil angepaßten, am Stangenaufnahmeteil befestigbaren Spannbügeln ausgebildet sind und zum anderen als zweiteilige Werkzeug- und Hilfsmittelanschlußadapter mit Anschlußfläche und mit Spannbügeln. Die Stangen sind an mindestens zwei gegenüberliegenden Flächen mit T-förmigen hinterschnittenen Nuten versehen, wobei in diesen mit Paßloch versehene, in der Nut verspannbare Nutsteine angeordnet und die Klemmstücke mit Paßbohrungen versehen sind. Die Stangen weisen bei gleicher Querschnittsform unterschiedliche Querschnittsgrößen auf, wobei die Klemmstücke mit entsprechend querschnittsangepaßten Stangenaufnahmeausnehmungen versehen sind. Die Stangen weisen Innenkanäle auf oder sind als Hohlprofile ausgebildet. Außerdem weisen die Stangenaufnahmeausnehmungen des Stangenaufnahmeteiles der Klemmstücke drei freigeschnittene Stangenanlageflächen auf, wobei die Spannbügel mit zwei Flächen im angelegten Zustand an den Stangen anliegen. Hierdurch soll eine formschlüssige Verbindung zwischen Stangen und Klemmstücken erreicht werden, wodurch eine stellungsgenaue und dauerhafte Positionierung der Werkzeuge und auch Hilfsmittel im Rahmen einer solchen Einrichtung gewährleistet sein soll.

[0003] Nachteilig ist bei dieser vorbekannten Bauart, daß die Stangen und damit auch die Klemmstücke relativ komplizierte Querschnittsgestaltungen als Achtecke aufweisen und durch diese besondere Konstruktion auch nur begrenzt einsatzfähig sind.

[0004] Demgegenüber vorteilhafter sind Gerüstsysteme, die im Querschnitt kreisrunde Aluminiumrohre verwenden, die bei geringem Gewicht eine hohe Steifigkeit und Flexibilität kennzeichnen, da sich mittels solcher Aluminiumrohre und Klemmschellen alle möglichen Ebenen und Winkelstellungen im Raum erreichen und auch arretieren lassen. Deshalb sind solche Gerüstsysteme besonders für den rauen Einsatz in der Rohkarosseriefertigung der Kfz-Industrie geeignet.

[0005] Obwohl die mit innen und außen im Querschnitt kreisrunden Rohren arbeitenden Gerüstsysteme wegen ihrer hohen Flexibilität im Karosseriebau der Kfz-Industrie bevorzugt zur Anwendung gelangen, darf nicht übersehen werden, daß die Einrichtung, das heißt Positionierung der verschiedenen Vorrichtungsteile wie z. B. Kniehebelspann-

vorrichtungen, Saugvorrichtungen, Zentrierdorne, Clinchvorrichtungen und Punktschweißvorrichtungen Einrichtungsarbeiten verlangen, um die im Karosseriebau der Kfz-Industrie angestrebte hohe Maßhaltigkeit zu gewährleisten.

5 Durch die beim Bewegen solcher Gerüstsysteme mittels Roboterarmen oder dergleichen auftretenden Schwingungen kann es allerdings vorkommen, daß die eine oder andere Vorrichtung nach entsprechender Betriebsdauer nicht mehr ihre exakte Einbaulage aufweist, also sich zum Beispiel gegenüber ihrer Einstelllage – wenn auch nur um ein geringes Maß – verschoben oder verdreht hat. Dies wird nicht immer sofort festgestellt, da von außen, insbesondere im Betrieb, nicht ohne weiteres erkennbar ist, ob zum Beispiel eine Kniehebelspannvorrichtung oder z. B. ein Zentrierdorn seine paßgenaue Lage verlassen hat.

## Aufgabe

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerüstsystem zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie vorzuschlagen, das sich zur Befestigung an einen Roboterarm eignet und insbesondere zur Positionierung von Kniehebelspannvorrichtungen, Saugvorrichtungen, Zentrierdornen, Sensoren, Schweißvorrichtungen, Clinchvorrichtungen, Nietvorrichtungen oder dgl. eingesetzt werden kann und bei dem sichergestellt wird, daß sich einerseits die Lage von Klemmschellenteilen zueinander genau und schnell bestimmen läßt, andererseits in den Fällen, in denen die paßgenaue Lage in Umfangsrichtung der zylindrischen Rohre und/oder in deren Längsachsrichtung verlassen wird, dieses der Bedienungsperson zuverlässig sofort angezeigt wird.

## Lösung

[0007] Die Aufgabe wird durch die in Patentanspruch 1 wiedergegebenen Merkmale gelöst.

## Einige Vorteile

[0008] Die erfindungsgemäßen Klemmschellen bestehen jeweils aus nur zwei Klemmschellenteilen, die durch Schrauben gegeneinander verspannt werden und die zwischen sich den der Kreisform der Peripherie der zu umfassenden zylindrischen Rohre angepaßten Hohlraum aufweisen. Von besonderem Vorteil ist, daß mindestens einem der Klemmschellenteile ein Zentrier- und Indikatorstift zugeordnet ist, der eine Öffnung oder Bohrung eines Klemmschellenteiles durchgreift und in eine coaxial dazu angeordnete Bohrung des zugeordneten Rohres greift und dadurch die Position der Klemmschelle an dem Rohr fixiert. Wird die paßgenaue Position in Umfangsrichtung der Rohre (Verdrehen) und/oder in deren Längsachsrichtung (Verschieben) verlassen, wird dies über den Zentrier- und Indikatorstift durch Abscheren sofort angezeigt. Die aus sprödem Material, z. B. Glas bestehenden Zentrier- und Indikatorstifte werden regelrecht beim Abscheren aus ihren Bohrungen herausgeschleudert. Dieses Kennlichmachen beim Verschieben und/oder Verdrehen der paßgenauen Lage kann außerdem auf elektrischem bzw. elektronischem Wege, zum Beispiel über Dehnmessstechnik oder über ein Piezo, geschehen und zum Beispiel an einer Anzeigetafel, also auch zu einem entfernten Überwachungsstand übertragen werden. Es kann dann sofort eingegriffen werden, um die entsprechende Klemmschelle, zum Beispiel mit einer Kniehebelspannvorrichtung, erneut paßgenau an dem Gerüst einzurichten. Dadurch, daß jede Klemmschelle nur aus zwei Teilen besteht, wird die Anzahl von Einzelteilen herabgesetzt.

[0009] Als Grundelement für den Aufbau eines Gerüstsystems der erfindungsgemäßen Art dient ein außen zylindrisches Aluminiumrohr. In Betracht kommen können z. B. zwei unterschiedliche Durchmesser von 40 mm und 60 mm, aus denen das Grundgerüst aufgebaut ist. Derartige Gerüstsysteme zeichnen sich durch hohe Steifigkeit und Flexibilität aus. Als Verbindungselemente kommen Klemmschellen als Kreuz- bzw. T-Stücke zum Einsatz, die ergänzt werden durch spezielle Adapter. Bei diesen Kreuz- und T-Stücken handelt es sich um die Klemmschellen selbst, die zweiteilig in Halbschalentechnik ausgeführt werden. Durch die Zentrier- und Indikatorstifte mit entsprechenden präzisen Referenzbohrungen, von zum Beispiel  $\pm 0,05$  mm, wird eine hohe Positioniergenauigkeit der Elemente im Systemaufbau gewährleistet.

[0010] Die erfindungsgemäßen Gerüstsysteme eignen sich besonders zum Einsatz im Rohkarosseriebau, und zwar sowohl für reine Handlingsoperationen als auch zum Anschweißen von Bauteilen unter stationären Schweißzangen. Geeignet ist das System zum Beispiel für alle Karosseriebauteile bei einer Gesamtgröße bis zu ca.  $2 \times 3$  Metern, bei Bauteilgewichten bis zu 80 kg, wozu zum Beispiel komplette Baugruppen gehören. Darüber hinaus kann das Gerüstsystem auch zum Aufbau von Bauteilablagen, Ständern und Tischen verwendet werden.

[0011] Über eine Adapterplatte kann das Gerüstsystem an alle gängigen Robotersysteme angebaut werden. Außerdem ist es möglich, die Anbindung durch eine Schnellwechselkupplung zu erzielen, die mit Spannschrauben fixiert ist.

[0012] Standardmäßig kann unterschieden werden in drei konstruktive Grundrahmen für den Aufbau der Gerüstsysteme, und zwar

a) U-Bauform, wobei ein direkt an der Roboteradapterplatte angeflanshtes Zentralrohr mit einseitigem Auslegearm für Spann- und Positionierstellen zur Anwendung kommt. Ein solches Gerüstsystem ist geeignet für kleine bis mittlere Bauteile bei guter Zugänglichkeit für Punkt-Schweißoperationen.

b) T-Bauform (Tannenbaum), wobei ein zentral am Roboter adaptiertes Zentralrohr bis zum Teil symmetrisch aufgebauten Querrohren zur Anwendung kommt. Diese Konstruktion ist besonders günstig für flache, größere Bauteile bei Handlingsoperationen.

c) H-Bauform, wobei ein H-förmig angeordneter Grundrahmen mit zentralem Roboteradapter mit zwei Traversen rechts/links zum Anbinden von Spannstellen zur Anwendung kommt. Dieses Gerüstsystem eignet sich besonders für größere, schwere Bauteile.

[0013] Zur stabilen Anbindung einer Spannstelle empfiehlt sich die ausschließliche Verwendung von Kreuzklemmen. Neben einer guten Stabilität bietet diese Version Vorteile beim Einrichten, da jede Verbindungsachse variabel positioniert werden kann (X-, Y- und Z-Achse).

[0014] Das erfindungsgemäße Gerüstsystem eignet sich auch zum Aufbau von allen Ablagetischen und anderen Vorrichtungselementen und anderen Vorrichtungselementen (Geländer, usw.).

#### Weitere erfinderische Ausführungsformen

[0015] Weitere erfinderische Ausführungsformen sind in den Patentansprüchen 2 bis 20 beschrieben.

[0016] Bei Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 durchgreift der Zentrier- und Indikatorstift die koaxial zueinander angeordneten Bohrungen des betreffenden Klemmschellenteils und des Rohres, wobei der Zentrier- und Indikatorstift

an seinem in dem Rohr endenden – innenliegenden – Endabschnitt mit einer radialen und/oder axialen Vergrößerung versehen ist, die ein Herausziehen des Zentrier- und Indikatorstiftes aus den Bohrungen verhindert.

[0017] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform gemäß Patentanspruch 3, bei welcher der Zentrier- und Indikatorstift mit einem aus der Bohrung des Klemmschellenteils herausragenden Signalkopf versehen ist.

[0018] Dieser Signalkopf kann als flache Scheibe – gegebenenfalls eingefärbt –, als Verdickung oder dergleichen, ausgebildet sein. Auf diese Weise erkennt die Bedienungsperson mit einem Blick auch bei einer Vielzahl von Klemmschellenteilen, ob sich alle Klemmschellenteile in ihrer jeweils einjustierten Position befinden. Befindet sich zum Beispiel ein Indikatorstift nicht genau in senkrechter Lage oder ist er gar verschwunden, so bedeutet dies, daß der betreffende Zentrier- und Indikatorstift abgesichert wurde, zum Beispiel durch ein Verdrehen und/oder Verschieben der entsprechenden Klemmschellenteile auf dem Rohr. Denn nach einem Abscheren des Zentrier- und Indikatorstiftes fällt z. B. bei der anschließenden Manipulation durch einen Roboter oder dergleichen das sich in dem Klemmschellenteil befindliche Stiftteil, zumindest der Kopf, aus der zugeordneten Bohrung heraus, da das Gerüstsystem im Betrieb manipuliert, also geschwenkt, angehoben und/oder verdreht wird. Größere Schäden, insbesondere eine größere Ausschußserie, werden dadurch verhindert, da die Bedienungsperson zu jedem Zeitpunkt sofort erkennen kann, ob sich die Klemmschellenteile und die diesen zugeordneten Vorrichtungen, zum Beispiel Kniehebelspannvorrichtungen, Punktschweißvorrichtungen, Clinchvorrichtungen, Präge- und Stanzvorrichtungen, Zentrierdome, Sauger oder dergleichen noch in der richtigen Position befinden oder nicht.

[0019] Bei der Ausführungsform nach Patentanspruch 4 ist das innere Ende des Zentrier- und Indikatorstiftes federelastisch vergrößert ausgebildet. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, daß hier ein Wulst und/oder ein hakenförmiges Teil, zum Beispiel ein Widerhakenteil, vorgesehen ist, das beim Einsetzen des Zentrier- und Indikatorstiftes unter Verformung in die koaxial zueinander angeordneten Bohrungen hineingedrückt wird, bis es in das Innere des Rohres gelangt, auf dem die Klemmschelle befestigt wird. Hier kann sich das betreffende Teil federelastisch aufweiten und dadurch verhindern, daß der Zentrier- und Indikatorstift aus den Rohren beim Manipulieren des Gerüstsystem durch einen Roboter oder dergleichen herausfallen kann. Erst wenn das sich im Klemmschellenteil befindliche Zentrier- und Indikatorstiftteil durch Abscheren von dem innenliegenden Stiftteil entfernt wird, ist ein Abfallen und/oder Verschieben und/oder Verkanten des Zentrier- und Indikatorstiftes – an seinem sichtbaren Endteil – möglich.

[0020] Wie in Patentanspruch 5 beschrieben, ist deshalb der Zentrier- und Indikatorstift mit radialem Spiel in der Bohrung des Klemmschellenteils angeordnet, während dies bei der dem Rohr zugeordneten Bohrung für den Zentrier- und Indikatorstift nicht der Fall zu sein braucht. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß insbesondere bei Überkopfmultiplication, zum Beispiel beim Verschwenken des Gerüstsystems mittels eines Roboterarms, nach einem Abscheren das abgesicherte, dem Klemmschellenteil zugeordnete Zentrier- und Indikatorstiftende aus der betreffenden Bohrung relativ leicht unter dem Einfluß der Gravitationskraft herausfallen kann oder sogar herausgeschleudert wird – Patentanspruch 6.

[0021] Gemäß Patentanspruch 7 wird das abgesicherte Zentrier- und Indikatorstiftteil, das dem Klemmschellenteil zugeordnet ist, gravimetrisch aus der zugeordneten Bohrung entfernt.

[0022] Bei der Ausführungsform nach Patentanspruch 8 wird ein Verschieben und/oder Verdrehen der Klemmschellenteile in Bezug auf das umfaßte Rohr über den Dehnmeßstreifen zusätzlich fernangezeigt.

[0023] Die Ausführungsform nach Patentanspruch 9 verwendet mindestens ein Piezoelement, das beim Verdrehen und/oder Verschieben der Klemmschelle in Bezug auf das zugeordnete Rohr auf Druck beansprucht wird und dies auf elektrischem Wege zusätzlich fernanzeigt, so daß die Bedienungsperson eingreifen kann.

[0024] In Patentanspruch 10 ist eine Ausführungsform beschrieben, bei der das Robotersystem über eine Adapterplatte direkt an das Gerüstsystem befestigt wird.

[0025] Patentanspruch 11 zeigt die sogenannte U-Bauform, bei der ein Grundrahmen des erfindungsgemäßen Gerüstsystems direkt an einer Roboteradapterplatte angeflanscht wird, während in Patentanspruch 12 die sogenannte T-Bauform beschrieben wird, bei welcher ein zentral am Roboter adaptiertes Zentralrohr mit zum Beispiel symmetrisch aufgebauten Querrohren verwendet wird.

[0026] Patentanspruch 13 beschreibt die sogenannte H-Bauform, bei welcher ein H-förmig angeordneter Grundrahmen mit zentralem Roboteradapter mit zwei Traversen (rechts/links) zum Anbinden von Spannstellen dient.

[0027] Die Patentansprüche 14 bis 24 beschreiben weitere vorteilhafte erfinderische Lösungen.

[0028] In der Zeichnung ist die Erfindung – teils schematisch – an mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Es zeigen:

[0029] Fig. 1 ein Gerüstsystem mit verschiedenen angeordneten Vorrichtungsteilen in perspektivischer Darstellung;

[0030] Fig. 2 eine Klemmschelle in einer ersten Ausführungsform, in perspektivischer Darstellung, teils abgebrochen dargestellt;

[0031] Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2;

[0032] Fig. 4 einen Zentrier- und Indikatorstift in der Seitenansicht;

[0033] Fig. 5 eine weitere Ausführungsform, ebenfalls in perspektivischer Darstellung;

[0034] Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5;

[0035] Fig. 7 einen Schnitt entsprechend Fig. 6, teils abgebrochen dargestellt, nach einem Abscheren des Zentrier- und Indikatorstiftes;

[0036] Fig. 8 die Anbindung einer sogenannten Adapterplatte an ein Gerüstsystem gemäß der Erfindung, in perspektivischer Darstellung;

[0037] Fig. 9 die Anbindung einer Adapterplatte an ein Gerüstsystem gemäß der Erfindung bei einer anderen Ausführungsform, in perspektivischer Darstellung;

[0038] Fig. 10 wiederum die Anbindung einer Adapterplatte an ein Gerüstsystem gemäß der Erfindung bei einer weiteren Ausführungsform, in perspektivischer Darstellung;

[0039] Fig. 11 ein Gerüstsystem in sogenannter U-Bauform mit verschiedenen gemäß der Erfindung ausgestalteten Klemmschellen und Adapterplatte, in perspektivischer Darstellung;

[0040] Fig. 12 ein Gerüstsystem in sogenannter Tannenbaum-Ausführungsform, mit verschiedenen Klemmschellen und Adapterplatten gemäß der Erfindung, in perspektivischer Darstellung;

[0041] Fig. 13 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, mit einem sogenannten Gerüstsystem in H-Bauform, mit verschiedenen gemäß der Erfindung ausgebildeten Klemmschellen, in perspektivischer Darstellung;

[0042] Fig. 14 eine Verbindung zwischen einem Gerüstsystem

gemäß der Erfindung und einem Rahmen mit einer erfindungsgemäßen Klemmschelle und

[0043] Fig. 15 den Grundaufbau eines Gerüstsystems mit Ständer und erfindungsgemäß ausgestalteten Klemmschellen.

[0044] In der Zeichnung ist die Erfindung in Anwendung auf ein Gerüstsystem mit zweiteiligen Klemmschellen veranschaulicht. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von sogenannter "Halbschalentechnik", obwohl die beiden Hälften der Klemmschellen nicht im mathematischen Sinne jeweils eine Hälfte der gesamten Klemmschelle darzustellen brauchen. Wenn also in diesen Unterlagen der Begriff "Halbschalentechnik" zur Anwendung gelangt, so ist hiermit nicht im streng mathematischen Sinne die hälftige Aufteilung der Klemmschelle gemeint, sondern dieser Ausdruck bezieht sich auf die "Zweiteiligkeit" der Klemmschellenausführung zum Umfassen eines an seinem Außenumfang zylindrischen Rohres.

[0045] Das Gerüstsystem ist in Fig. 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Grundelement dieses Gerüstsystems sind Aluminiumrohre mit innen und außen kreisrunder Querschnittsform von gleichen oder unterschiedlichen Durchmessern. In der Zeichnung sind lediglich zwei solcher aus Aluminium bestehenden zylindrischen Rohre mit dem Bezugszeichen 2 bzw. 3 bezeichnet worden.

[0046] Als Verbindungselemente kommen Klemmschellen gemäß der Erfindung in Betracht, die nachfolgend noch im einzelnen beschrieben werden und die in sogenannter "Halbschalentechnik" ausgebildet sind, das heißt nur aus zwei Bauteilen bestehen, die durch Schrauben lösbar miteinander verbunden sind und die zwischen ihren miteinander zu verschraubenden Bauteilen das betreffende Rohr oder die Rohre kraftschlüssig mit formmäßig der Außenmantelfläche der Rohre angepaßten Oberflächen umschließen.

[0047] Ein Gerüstsystem 1 gemäß der Erfindung verwendet z. B. als Standardbauformen drei konstruktive Grundrahmen, nämlich die U-Bauform gemäß Fig. 11, die T-Bauform gemäß Fig. 12 und die H-Bauform gemäß Fig. 13.

[0048] Zur Anordnung der verschiedenen Vorrichtungen wie zum Beispiel Kniehebelspannvorrichtungen 4, Saugvorrichtungen 5, Zentrierdorne 6, Schweißvorrichtungen (nicht dargestellt), Clinchvorrichtungen (nicht dargestellt), Sensoren 7, Clinchvorrichtungen 8 und zur Verbindung der verschiedenen Rohre 2 und 3 dienen Klemmschellen, von denen in Fig. 1 lediglich die Klemmschellen 9 und 10 mit Bezugszeichen versehen sind. Das ganze Gerüstsystem 1 ist mit derartigen Klemmschellen versehen, um in den unterschiedlichen Ebenen und Winkelstellungen die zu befestigenden Vorrichtungen anzuordnen und nach ihrem Einbauen und Einjustieren auch zu arretieren.

[0049] Mit dem Bezugszeichen 11 ist ein Roboterarm bezeichnet, der einem nicht dargestellten Roboter zugeordnet ist, durch den das Gerüstsystem bewegt, zum Beispiel angehoben und geschwenkt werden kann.

[0050] Die aus den Fig. 2 bis 4 ersichtliche Klemmschelle 10 ist derart ausgebildet, daß jeweils zwei Klemmschellenteile 12, 13 oder 13 und 14 ein kreisrundes Rohr 2 bzw. ein anderes zylindrisches Rohr 3 kraftschlüssig zu halten vermögen. Zu diesem Zweck ist das Klemmschellenteil 12 mit vier Durchgangsbohrungen gleichen Durchmessers versehen, durch die bei der dargestellten Ausführungsform mit Innensechskantköpfen versehene Schrauben hindurchgesteckt und in mit Gewinde versehene Sackbohrungen 22 des Klemmschellenteils 13 eingeschraubt werden können, um die Klemmschellenteile 12 und 13 kraftschlüssig gegeneinander zu verspannen und dadurch das Aluminiumrohr 2 zwischen den Klemmschellenteilen 12 und 13 fest kraftschlüssig einzuspannen. Zu diesem Zweck besitzen sowohl

das Klemmschellenteil 12 als auch das Klemmschellenteil 13 jeweils eine Aussparung 15 bzw. 16, die entsprechend der Peripherie des Rohres 2 verlaufend gestaltet sind, so daß sich eine satte Anlage der Klemmschellenteile 12 und 13 an der zylindrischen Peripherie des Rohres 2 ergibt.

[0051] Wie man erkennt, sind der Außen- und Innendurchmesser des Rohres 2 erheblich größer bemessen als die entsprechenden Durchmesser des Rohres 3, dessen Längsachse 17 um 90 Grad versetzt zu der Längsachse 18 des Rohres 2 verläuft und in der aus Fig. 2 und 3 ersichtlichen Darstellung unterhalb des Rohres 2 angeordnet ist. Das Klemmschellenteil 14 besitzt ebenfalls vier Durchgangsbohrungen, die im einzelnen aus der Zeichnung nicht ersichtlich sind und durch die ebenfalls vier gleich große Schrauben mit Innensechskantköpfen hindurchgreifen und in nicht dargestellte, mit Gewinde versehene Sackbohrungen des Klemmschellenteils 13 eingreifen, so daß das Klemmschellenteil 14 gegen das Klemmschellenteil 13 verspannt werden kann. Von den vier dem Klemmschellenteil 12 zugeordneten Schrauben ist nur eine Schraube mit dem Bezugszeichen 19 bezeichnet worden, während von den vier dem Klemmschellenteil 14 zugeordneten Schrauben nur die Schraube 20 mit einem Bezugszeichen bezeichnet wurde. Die übrigen Schrauben sind entsprechend ausgebildet. Die Schrauben 19 und 20 und die übrigen nicht bezeichneten Schrauben verlaufen mit ihren Längsachsen jeweils parallel zueinander.

[0052] Die Fig. 2 und 3 lassen außerdem erkennen, daß im eingespannten Zustand der Aluminiumrohre 2 und 3 zwischen den jeweiligen Klemmschellenteilen 12 und 13 oder 13 und 14 jeweils ein Spaltabstand 23 bzw. 24 vorgesehen ist, so daß die Klemmschellenteile 12 und 13 oder 13 und 14 nachspannbar sind, falls dies erforderlich sein sollte.

[0053] Auch zwischen den Klemmschellenteilen 13 und 14 sind Ausnehmungen 25 bzw. 26 vorgesehen, die der Peripherie des einzuklemmenden Rohres 3 formmäßig angepaßt sind, so daß sich eine satte Anlage an der zylindrischen Peripherie des Rohres 3 ergibt, um dieses optimal und großflächig einklemmen zu können.

[0054] Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, sind den beiden Klemmschellenteilen 12, 13 oder 13, 14 jeweils ein aus Glas oder einem glasartigen, spröden Kunststoff bestehender Zentrier- und Indikatorstift 27 bzw. 28 zugeordnet. Der Zentrier- und Indikatorstift 27 bzw. 28 durchgreift jeweils koaxial zueinander angeordnete Durchgangsbohrungen 29 bzw. 30, die in dem Scheitelpunkt des Klemmschellenteils 12 und in dem eingespannten Rohr 2 angeordnet sind. Der Durchmesser der beiden Durchgangsbohrungen 29 und 30 kann gleich groß ausgebildet sein, derart, daß der Zentrier- und Indikatorstift satt an den Bohrungswandungen anliegt. Mit 31 ist ein stangenförmiger Abschnitt 31 (Fig. 4) des Zentrier- und Indikatorstiftes 27 bezeichnet. Der stangenförmige Abschnitt 31 ist zylindrisch ausgebildet und weist an seinem aus der Bohrung 30 des Klemmschellenteils 12 herausragenden Endabschnitt einen im Durchmesser erheblich vergrößerten Signalkopf 32 auf. Der Signalkopf 32 kann mit einer auffälligen Farbgebung, zum Beispiel einer leuchtenden großen Fluoreszenzfarbgebung, versehen sein, so daß er auf jeden Fall auffällig oberhalb der äußeren Umgrenzungskante des Klemmschellenteils 12 ersichtlich ist.

[0055] An den zylindrischen stangenförmigen Abschnitt 31 schließt sich ein im Durchmesser erheblich vergrößerter, widerhakenförmiger Endabschnitt 34 einstückig an. Statt der widerhakenförmigen Ausgestaltung kann hier auch ein Wulst oder ein in sonstiger Weise im Durchmesser vergrößerter Endabschnitt 34 versehen sein. Der Endabschnitt 34 ist bei der dargestellten Ausführungsform federelastisch ausgebildet und besteht wie der übrige Teil des Zentrier- und

Indikatorstiftes 27 aus einem kautschukartige Eigenschaften aufweisenden Polymer, zum Beispiel aus Polyurethan oder Polyamid, oder aus federelastischem Metall. Der Endabschnitt 34 kann mit dem Abschnitt 31 durch Kleben oder dergleichen verbunden sein. Auf diese Weise ist es möglich, den Zentrier- und Indikatorstift 27 in die miteinander fluchtenden Bohrungen 29, 30 hineinzustecken, wobei der Endabschnitt 34 federelastisch verformt wird und sich nach seinem Austreten aus der Durchgangsbohrung 30 in den Innenraum des Rohres 2 wieder aufweitert (Fig. 3). Danach kann der Zentrier- und Indikatorstift nicht ohne weiteres mehr aus den Bohrungen 29, 30 herausgezogen werden.

[0056] Auch der Zentrier- und Indikatorstift 28 ist in gleicher Weise ausgebildet und angeordnet wie der Zentrier- und Indikatorstift 27, so daß die Beschreibung des Zentrier- und Indikatorstiftes 27 auch für den Zentrier- und Indikatorstift 28 gilt, insbesondere was den aus Fig. 4 ersichtlichen Aufbau der Einzelteile anbelangt. Die Einzelteile des Zentrier- und Indikatorstiftes 27 bzw. 28 sind so, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, weshalb in Klammern hinter dem Bezugszeichen "27" das Bezugszeichen "28" gesetzt wurde, um deutlich zu machen, daß diese Darstellung und Beschreibung auch für den Zentrier- und Indikatorstift 28 gilt.

[0057] Die Klemmschelle gemäß den Fig. 2 und 3 ermöglicht es somit, zwei sich im rechten Winkel mit ihren Längsachsen kreuzende Rohre 2 und 3 kraftschlüssig miteinander zu verbinden und sie in Bezug auf die jeweiligen beiden Klemmschellenteile 12 bzw. 13 oder 13 und 14 durch die Zentrier- und Indikatorstifte 27 bzw. 28 in paßgerechter Lage zueinander zu zentrieren.

[0058] Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 und 6 sind ebenfalls zwei Klemmschellenteile 35 bzw. 36 vorgesehen, die durch mehrere Schraubbolzen gegen ein Rohr 2 kraftschlüssig verspannt sind. Auch hier sieht man wiederum einen Spaltabstand 37 zwischen den Klemmschellenteilen 35 und 36. Von den Schrauben wurde nur die eine Schraube 38 mit einem Bezugszeichen versehen. Die übrigen Schrauben sind entsprechend ausgebildet und angeordnet und greifen jeweils in mit Gewinde versehene Sackbohrungen des Klemmschellenteils 35 ein. Im übrigen sind die Schrauben 38 mit Innensechskantköpfen versehen. Deutlich erkennt man wiederum einen Zentrier- und Indikatorstift, der aus Gründen der Vereinfachung ebenfalls das Bezugszeichen 27 trägt und der in gleicher Weise ausgebildet und angeordnet ist, wie dies im Zusammenhang mit den Zentrier- und Indikatorstiften 27 und 28 beschrieben wurde, weshalb für Teile gleicher Funktion die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind. Die Klemmschellenteile 35 und 36 weisen Ausnehmungen 39 bzw. 40 auf, mit denen die Klemmschellenteile 35 und 36 das einzuklemmende Rohr 2 peripher großflächig umschließen und einklemmen.

[0059] Das Klemmschellenteil 35 weist außerdem eine Klemmschulter 41 einstückig auf, die das aus Fig. 6 ersichtliche hintere Klemmschellenteil 36 überkragt und hier ebenfalls mit einer Ausnehmung 42 (Fig. 5) zur peripheren Umschließung eines Rohres 3 versehen ist, das durch ein unteres Klemmschellenteil 43 mit Ausnehmungen 44 eingeklemmt wird. Die Ausnehmung 44 ist wiederum dem Umfang des Rohres 3 formmäßig angepaßt, so daß sich eine satte Anlage ergibt. Das Klemmschellenteil 43 ist ebenfalls mit Spaltabstand 45 zu der Klemmschulter 41 angeordnet, daß es über zwei beabstandete Schrauben angezogen werden kann. Von diesen Schrauben ist aus Fig. 6 lediglich eine Schraube 46 erkennbar. Auch diese Schraube 46 und die verdeckte Schraube weisen Innensechskantköpfe auf. Der Klemmschulter 41 ist ebenfalls ein Zentrier- und Indikatorstift 27 zugeordnet, der in gleicher Weise ausgebildet und angeordnet ist, wie dies im Zusammenhang mit den Zen-

trier- und Indikatorstiften 27 der Ausführungsform nach Fig. 2 und 3 dargestellt und beschrieben worden ist, so daß für Teile gleicher Funktion die gleichen Bezugszeichen verwendet wurden.

[0060] Alle Zentrier- und Indikatorstifte bestehen bei sämtlichen dargestellten Ausführungsformen aus einem sprödebruchempfindlichen Werkstoff, insbesondere aus Glas.

[0061] Verschiebt sich durch irgendeinen Umstand das Rohr 2 bzw. 3 des erfindungsgemäßen Gerüstsystems relativ gegenüber einer zu haltenden Vorrichtung, zum Beispiel einer Kniehebelspannvorrichtung 4, so wird der entsprechende Zentrier- und Indikatorstift 27, 28 abgesichert. Dies ist in Fig. 7 schematisch veranschaulicht. Zu diesem Zweck kann der Zentrier- und Indikatorstift im mittleren Bereich geschwächt oder mit einer Sollbruchstelle versehen sein. Der Zentrier- und Indikatorstift kann dann entgegen der Darstellung aus Fig. 7 auch in seiner Bohrung 29 verkantet sein, so daß die Bedienungsperson dies bereits erkennen kann. Bei der anschließenden Manipulation des Gerüstsystems, zum Beispiel durch einen Roboterarm 11, wird das Gerüstsystem im Raum verlagert, zum Beispiel gekippt oder geschwenkt, so daß der abgesicherte Teil des Zentrier- und Indikatorstiftes mit dem Signalkopf 32 aus der Bohrung 29 herausfällt und/oder aus dieser verkantet hervorragt, so daß die Bedienungsperson sofort erkennt, daß die betreffende Vorrichtung nicht mehr ihre paßgenaue Einbaulage hat. Es können dann sofort die geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um diesen Fehler abzustellen, das heißt, die entsprechende Klemmstelle mit der zugeordneten Vorrichtung wieder in die paßgenaue Einbaulage zu bringen, die dann durch einen neuen Zentrier- und Indikatorstift wieder markiert wird. Dies gilt auch für den Zentrier- und Indikatorstift der Klemmschulter 41 und für alle anderen aus der Zeichnung ersichtlichen Zentrier- und Indikatorstifte. Es hat sich gezeigt, daß bei Verwendung von Glas der Zentrier- und Indikatorstift nach dem Abscheren regelrecht aus den Bohrungen herausgeschleudert wird.

[0062] Wie man zum Beispiel aus den Fig. 8 und 9 erkennt, ist jeder Klemmschelle 10 je eine Adapterplatte 47 zugeordnet. Auch die Ausführungsform nach Fig. 10 besitzt eine solche Adapterplatte 47. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von den übrigen Klemmschellen dadurch, daß die zweiteilig ausgebildete Klemmschelle 48 zwei Klemmschellenteile 49, 50 aufweist, die durch insgesamt sechs Innensechskantschrauben miteinander kraftschlüssig verbunden sind.

[0063] Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 11 besitzt eine mittlere Klemmschelle eine nach oben (in der Zeichnungsebene gesehen) gerichtete Adapterplatte 51. Eine solche Adapterplatte 52 ist auch bei der Ausführungsform aus Fig. 12 im mittleren Längenbereich des Rohres 2 zu erkennen. Ferner weist die Ausführungsform nach Fig. 13 eine Adapterplatte 53 größerer Abmessung auf, mit deren im mittleren Bereich der beiden parallel mit ihren Längsachsen zueinander verlaufenden Rohren 2 zwei Klemmschellen 48 entsprechend Fig. 10 angeordnet sind. Die Adapterplatten 47 und folgende dienen zum Anschluß von anderen Vorrichtungsteilen (nicht dargestellt).

[0064] Bei der Ausführungsform nach Fig. 14 ist eine Klemmschelle 54 über eine Adapterplatte 56 mit einem Rahmen 57 über insgesamt vier Schrauben mit Innensechskantköpfen verbunden. Die Klemmschelle 54 ist prinzipiell wie die in Fig. 8 und 9 dargestellten Klemmschellen ausgestaltet.

[0065] Bei der Ausführungsform nach Fig. 15 sind zwei Aluminiumrohre 2 aufrecht stehend (in der Zeichnungsebene gesehen) auf einer Adapterplatte 58 angeordnet und über Klemmschellen 59 bzw. 60 gehalten, die jeweils mit ei-

nem Flansch 61 bzw. 62 mit der Adapterplatte 58 verbunden ist. Zu diesem Zwecke sind in den Flanschen 61, 62 insgesamt vier Löcher vorgesehen, von denen jeweils nur eine Bohrung 63 bzw. 64 mit einem Bezugszeichen versehen worden ist. Durch diese Bohrung greifen Schraubbolzen hindurch, die in mit Gewinde versehene Bohrungen der Adapterplatte 58 oder durch hier vorgesehene Durchgangsbohrungen hindurchgreifen und in nicht dargestellte Vorrichtungsteile eingeschraubt sind, die auf der gegenüberliegenden Adapterplatte 58 angeordnet sind.

[0066] Die Klemmschellen 59 und 60 bestehen wiederum aus zwei Klemmschellenteilen 65, 66 bzw. 67, 68, die durch insgesamt vier Schrauben mit Innensechskant kraftschlüssig miteinander verbunden sind und zwischen sich die Rohre 2 einklemmen. Zu diesem Zweck sind die Klemmschellenteile 65, 66 bzw. 67 und 68 mit Durchgangsbohrungen – jedenfalls mit Gewinde – verbunden, in die Schrauben 69 bzw. 70 eingreifen.

[0067] Bei allen aus der Zeichnung ersichtlichen Ausführungsformen sind die jeweils ein Rohr nur durch zwei Klemmschellenteile arretierenden Bauteile der Klemmschellen zusätzlich durch Zentrier- und Indikatorstifte versehen, die jeweils anzeigen, ob die paßgenaue Lage der Rohre 2 bzw. die diesen zugeordneten Vorrichtungsteilen verfahren wurde.

[0068] Die in der Zusammenfassung, in den Patentansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

#### Literaturverzeichnis

DE 299 05 687 U1  
Prospektblatt "DE-STA-CO"

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gerüstsystem
- 2 Rohr
- 3 Rohr
- 4 Kniehebelspannvorrichtung
- 5 Saugvorrichtung
- 6 Zentrierdorn
- 7 Sensor
- 8 Clinchvorrichtung
- 9 Klemmschelle
- 10 Klemmschelle
- 11 Roboterarm
- 12 Klemmschellenteil
- 13 Klemmschellenteil
- 14 Klemmschellenteil
- 15 Aussparung
- 16 Aussparung
- 17 Längsachse des Rohres 3
- 18 Längsachse des Rohres 2
- 19 Schraube
- 20 Schraube
- 21
- 22 Sackbohrung, ggf. mit Gewinde versehen
- 23 Spaltabstand
- 24 Spaltabstand
- 25 Ausnehmung
- 26 Ausnehmung
- 27 Zentrier- und Indikatorstift, Glasstift
- 28 Zentrier- und Indikatorstift, Glasstift
- 29 Durchgangsbohrung, Bohrung
- 30 Durchgangsbohrung, Bohrung



31 Abschnitt, stangenförmiger  
 32 Signalkopf  
 33 Längenabschnitt  
 34 Endabschnitt  
 35 Klemmschellenteil  
 36 Klemmschellenteil  
 37 Spaltabstand  
 38 Schraube  
 39 Ausnehmung  
 40 Ausnehmung  
 41 Klemmschulter  
 42 Ausnehmung  
 43 Klemmschellenteil  
 44 Ausnehmung  
 45 Spaltabstand  
 46 Schraube  
 47 Adapterplatte  
 48 Klemmschelle  
 49 Klemmschellenteil  
 50 Klemmschellenteil  
 51 Adapterteil  
 52 Adapterteil  
 53 Adapterteil  
 54 Klemmschelle  
 55 Klemmschelle  
 56 Adapterteil  
 57 Rahmen  
 58 Adapterplatte  
 59 Klemmschelle  
 60 Adapterteil  
 61 Flansch  
 62 Flansch  
 63 Bohrung  
 64 Bohrung  
 65 Klemmschellenteil  
 66 Klemmschellenteil  
 67 Klemmschellenteil  
 68 Klemmschellenteil  
 69 Schraube  
 70 Schraube

#### Patentansprüche

1. Gerüstsystem (1), zur Verwendung im Karosseriebau der Kfz-Industrie, zum Beispiel zum Anordnen von Kniehebelspannvorrichtungen (4), Saugvorrichtungen (5), Zentrierdornen (6), Sensoren (7), Schweißvorrichtungen, Clinchvorrichtungen (8), Nietvorrichtungen o. dgl., geeignet zum Anordnen an einem Roboterarm (11) oder dergleichen, wobei das Gerüstsystem (1) aus zwei oder mehreren an ihren Außenmantelflächen zylindrischen Rohren (2, 3) besteht, die durch formmäßig angepaßte Klemmschellen (9, 10) kraftschlüssig miteinander in unterschiedlichen Ebenen und/oder Winkeln kuppelbar sind, wobei die Klemmschellen (9, 10) zum Beispiel aus zwei durch Schrauben (19) miteinander zu verbindenden Klemmschellenteilen (12, 13) bestehen, die zwischen sich einen etwa kreisförmigen Hohlraum zum Aufnehmen und Klemmen des betreffenden zylindrischen Rohres (2, 3) aufweisen, wobei der betreffende Klemmschelle (9, 10) wenigstens ein aus sprödebruchempfindlichen Werkstoff bestehender Zentrier- und Indikatorstift (27) zugeordnet ist, der an den in vorbestimmten Einbaulagen anzuordnenden Vorrichtungen, wie zum Beispiel Kniehebelspannvorrichtungen (4) oder dergleichen, die paßgenaue Lage anzeigt und das Verlassen derselben in Längs- und/oder Umfangsrichtung der zylindrischen

Rohre dieses optisch und/oder akustisch anzeigt.

2. Gerüstsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) in eine Bohrung (29) in dem betreffenden Klemmschellenteil (12, 35) und in eine in korrekter Einbaulage hiernüt fluchtende Bohrung (31) des zugeordneten zylindrischen Rohres (2, 3) z. B. abscherbar eingreift.

3. Gerüstsystem nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Signal- und Indikatorstift (27, 28) einen aus der Bohrung (29) des zugeordneten Klemmschellenteils (12, 35) herausragenden Signalkopf (32) aufweist.

4. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) einen federelastischen Längenabschnitt (33) aufweist, mit dem der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) in den Hohlraum des zugeordneten Rohres (2, 3) eintritt und an seinem hier angeordneten freien Endabschnitt (34) eine Querschnittsvergrößerung, einen Wulst, einen Widerhaken oder dergleichen aufweist, dessen Querabmessungen größer sind als die Durchgangsbohrung (30), durch die der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) in das zugeordnete zylindrische Rohr (2, 3) eingreift.

5. Gerüstsystem nach Anspruch 4 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) an seinem inneren Ende mit einer z. B. durch Kleben verbundenen, teilkreisförmigen Querschnittsvergrößerung versehen ist, die aus federelastischem Material besteht.

6. Gerüstsystem nach Anspruch 3 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalkopf (32) großflächig und/oder farblich, vorzugsweise mit Signalfarbe, ausgebildet ist.

7. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) nach seinem Abscheren, z. B. beim Manipulieren des Gerüstsystems, aus der zugeordneten Durchgangsbohrung oder durch Freisetzen von Abscherkräften herausfällt.

8. Gerüstsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift ein Verschieben und/oder Verdrehen des zugeordneten Klemmschellenteils (12, 13, 14, 35) in Bezug auf das umfaßte zylindrische Rohr (2, 3) auf elektrischem Wege, zum Beispiel über einen Dehnmeßstreifen fernanzeigt.

9. Gerüstsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift ein Verschieben und/oder Verdrehen des zugeordneten Klemmschellenteils (12, 13, 14, 35) in Bezug auf das umfaßte zylindrische Rohr (2, 3) auf elektrischem Wege, zum Beispiel über ein Piezoelement fernanzeigt.

10. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die betreffende Klemmschelle (9, 10, 48) über mindestens eine Adapterplatte (47, 51) mit einer anderen Vorrichtung, zum Beispiel einem Robotersystem, kuppelbar ist.

11. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Endbereich eines durchgehenden zylindrischen Rohres (2) jeweils mindestens eine Klemmschelle (10) angeordnet ist, mit der jeweils um 90 Grad gegenüber der Längsachse des durchgehenden zylindrischen Rohres (2) mit ihren Längsachsen versetzt angeordnete zylindrische Rohre (3) kraftschlüssig verbunden sind, die ihrerseits mit ihren Längsachsen par-



allel zueinander verlaufen und zusammen mit dem durchgehenden zylindrischen Rohr (2) etwa die Form eines "U" begrenzen (U-Grundrahmen; Fig. 11).

12. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an einem durchgehenden zylindrischen Rohr (2) mehrere Klemmschellen (9, 10) angeordnet sind und daß um 90 Grad versetzt zur Längsachse dieses durchgehende zylindrische Rohr (2) bei Mehrzahl von zylindrischen Rohren mit ihren Längsachsen parallel zueinander, jedoch um 90 Grad zur Längsachse des durchgehenden zylindrischen Rohres (2) versetzt, angeordnet sind (T-Grundrahmen; Fig. 12).

13. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere durchgehende zylindrische Rohre (2) mit ihren Längsachsen parallel zueinander angeordnet und im mittleren Längenbereich über eine Adapterplatte (47) und Klemmschellen (48) mit dieser Adapterplatte verbunden sind und daß in den Endbereichen dieser parallel zueinander verlaufenden zylindrischen Rohre (2) jeweils mindestens eine Klemmschelle (10) angeordnet ist, mit der jeweils ein im Durchmesser kleineres zylindrisches Rohr (3) gekuppelt ist, und daß die Längsachsen dieser im Durchmesser kleineren zylindrischen Rohre (3) parallel zueinander verlaufen (H-Grundrahmen; Fig. 13).

14. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Klemmschellenteile (35) eine Klemmschulter (41) aufweist, die das betreffende Klemmschellenteil einseitig überkragt und hier ebenfalls mit einer der Peripherie eines zu klemmenden zylindrischen Rohres (3) angepaßten Ausnehmung (42) versehen ist, wobei durch ein unteres Klemmschellenteil (43) mit ebenfalls angepaßter Aussparung das zu klemmende zylindrische Rohr (3) gegen die überkragende Klemmschulter (41) über Schrauben kraftschlüssig angeordnet ist.

15. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach außen gekehrtes Klemmschellenteil (12) an seiner Außenseite entsprechend einer inneren Ausnehmung für das zu klemmende zylindrische Rohr (2) kurvenförmig verläuft und auf gegenüberliegenden Seiten mit Klemmflanschen versehen ist, während das als Gegenstück dienende Klemmschellenteil (13) aus einem durch ebene Flächen gebildeten Block (13) besteht, dem ein darunter befindliches Klemmschellenteil (14) für ein im rechten Winkel mit seiner Längsachse zu dem durch die darüber liegenden Klemmschellenteile (12, 13) zu klemmendes zylindrisches Rohr (2) zugeordnet ist.

16. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Klemmschellenteile (13) mit einem Befestigungsflansch versehen ist, der Durchgangsbohrungen aufweist, durch die Befestigungsschrauben zur Befestigung an ein Adapterteil (47) hindurchgreifen.

17. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Klemmschellenteile stirnseitig mit einem Flansch (61) mit Durchgangsbohrungen versehen ist, durch die Befestigungsschrauben in eine Adapterplatte (58) eingreifen und daß die zwischen den Klemmschellenteilen gebildeten rohrförmigen Klemmausnehmungen mit ihren Längsachsen parallel zueinander verlaufen und in diesem die mit ihren Längsach-

sen parallel zueinander verlaufenden zylindrischen Rohre (2) kraftschlüssig angeordnet sind (Fig. 15).

18. Gerüstsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Klemmschellenteile mit einem Adapterteil (56) an einem Rahmen (57) über Schrauben befestigt ist (Fig. 14).

19. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedem der Klemmschellenteile je mindestens ein Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) zugeordnet ist.

20. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmschellenteile jeweils materialmäßig einstückig aus einer Aluminiumlegierung bestehen.

21. Gerüstsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) aus Glas besteht.

22. Gerüstsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) aus Acryl besteht.

23. Gerüstsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) aus einem spröden, scherempfindlichen Kunststoff besteht.

24. Gerüstsystem nach Anspruch 1 oder einem der darauffolgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrier- und Indikatorstift (27, 28) in den fluchtenden Bohrungen der zylindrischen Rohre satt oder unter leichter Preßpassung angeordnet ist.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

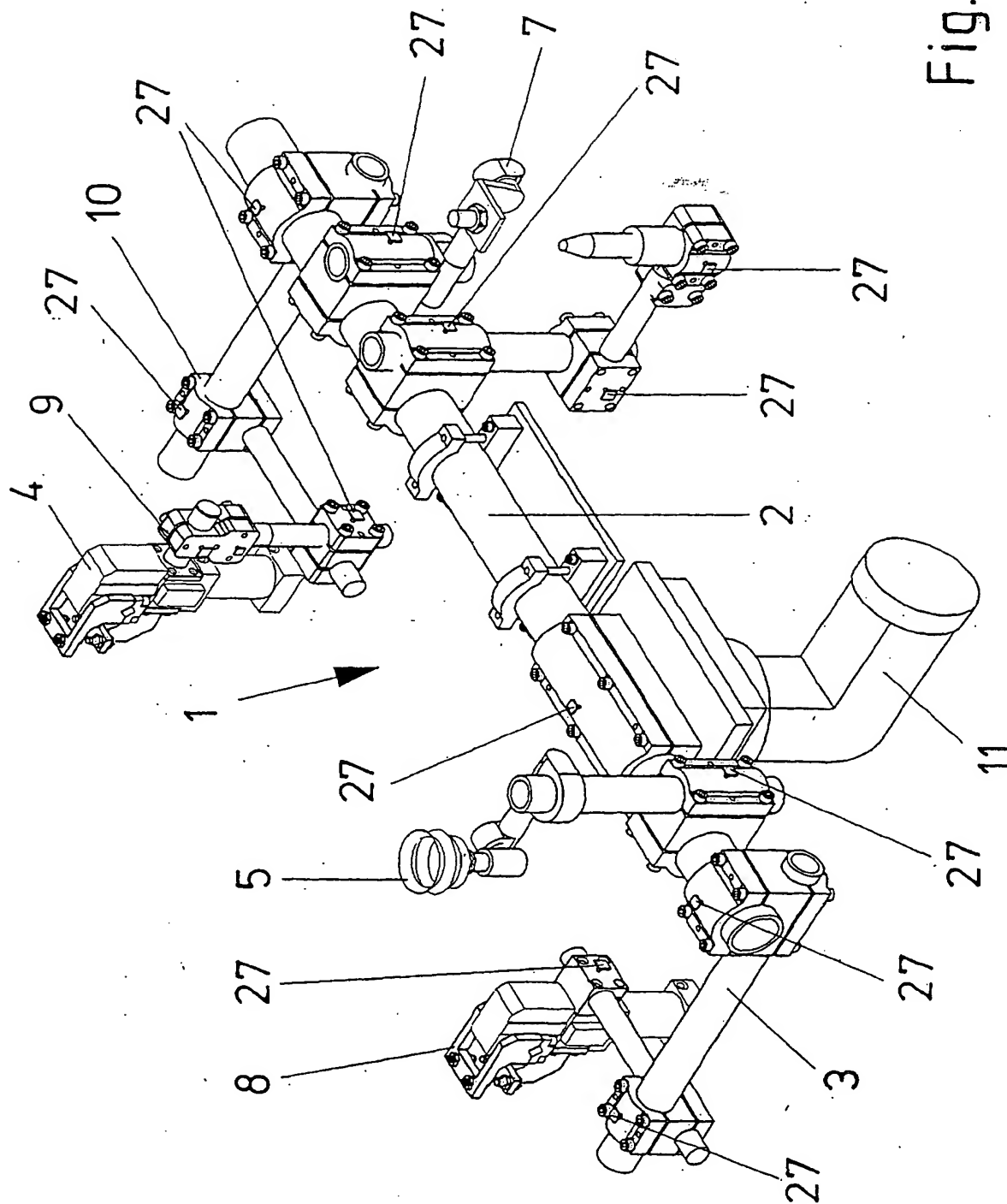


Fig. 1

Fig. 2

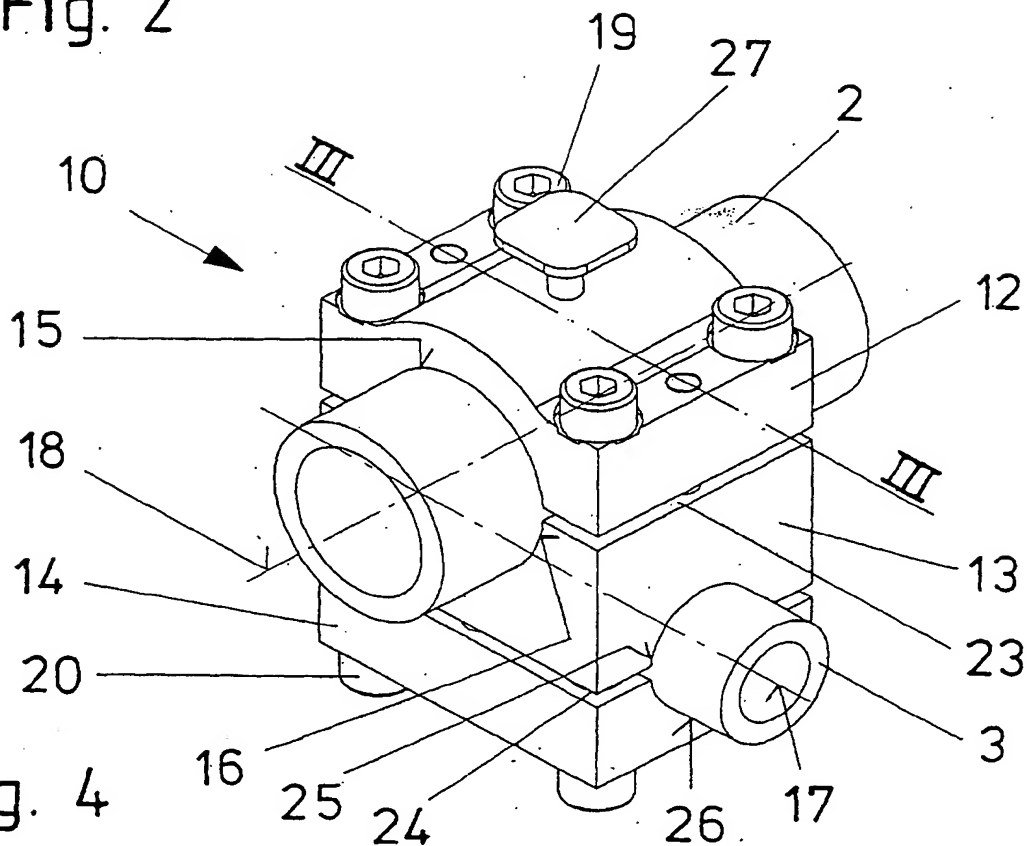


Fig. 4

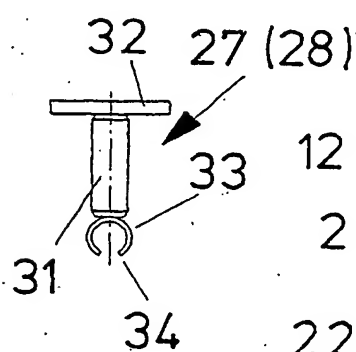
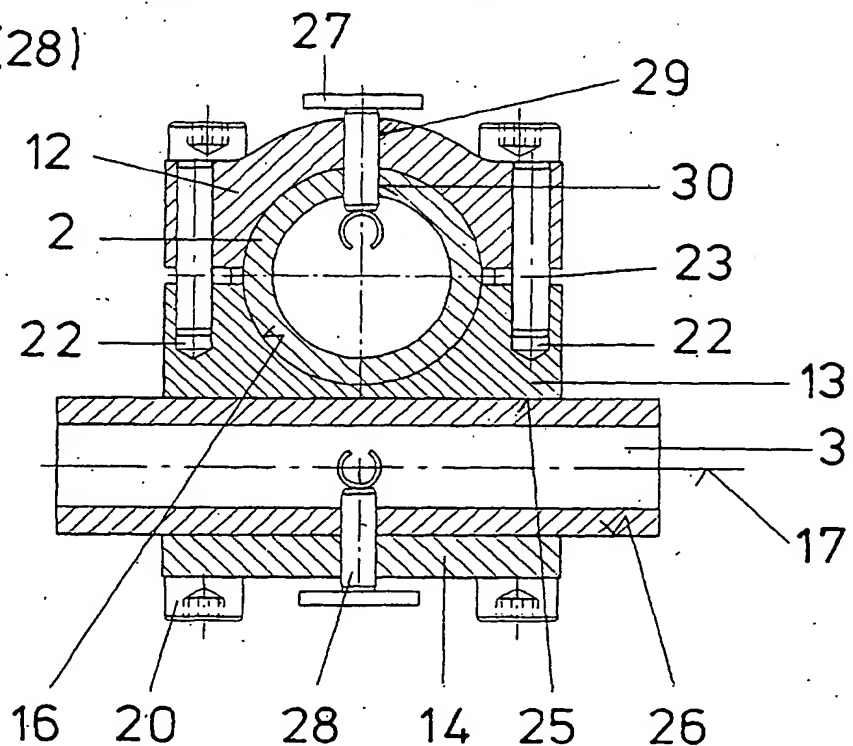


Fig. 3



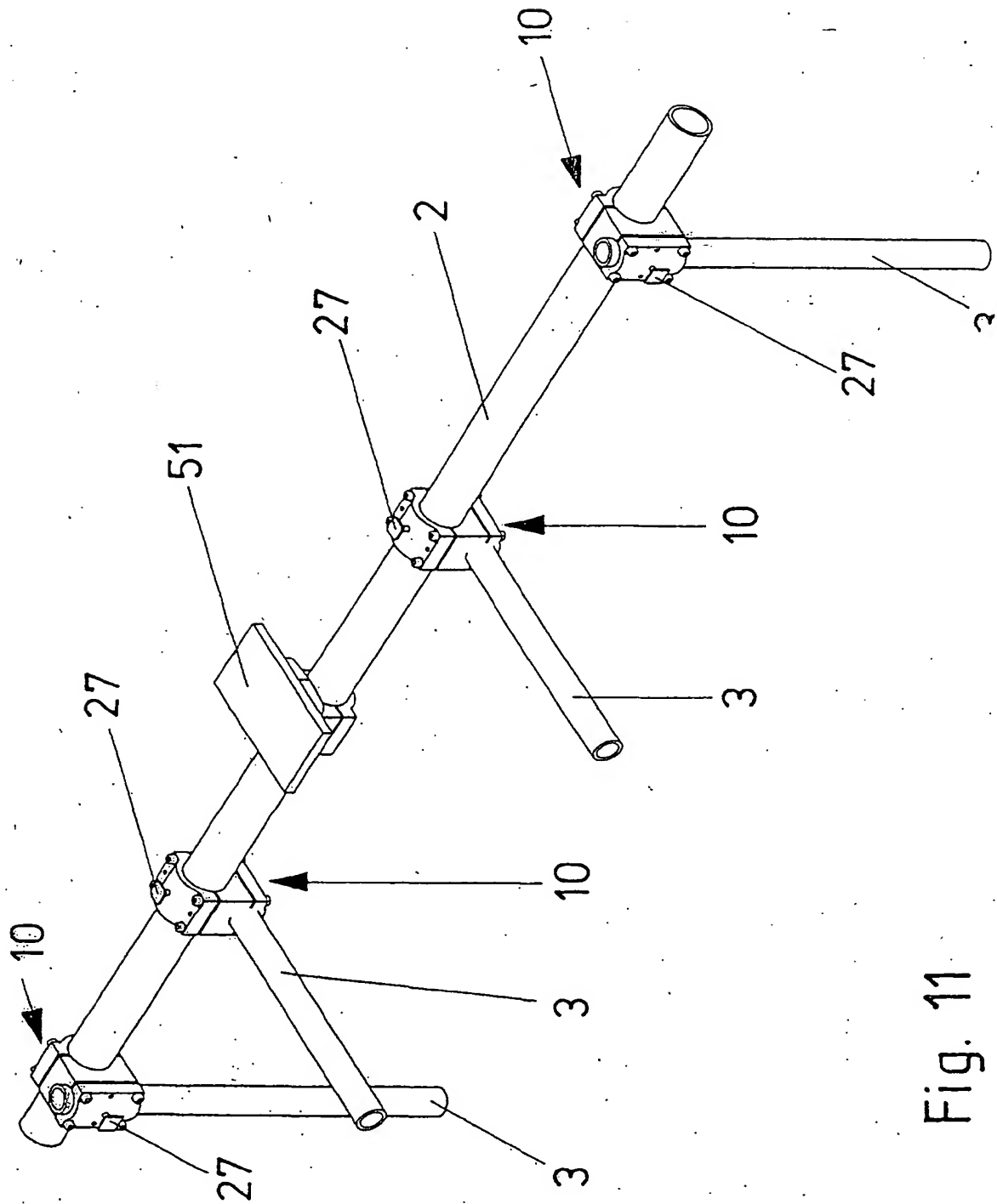


Fig. 11

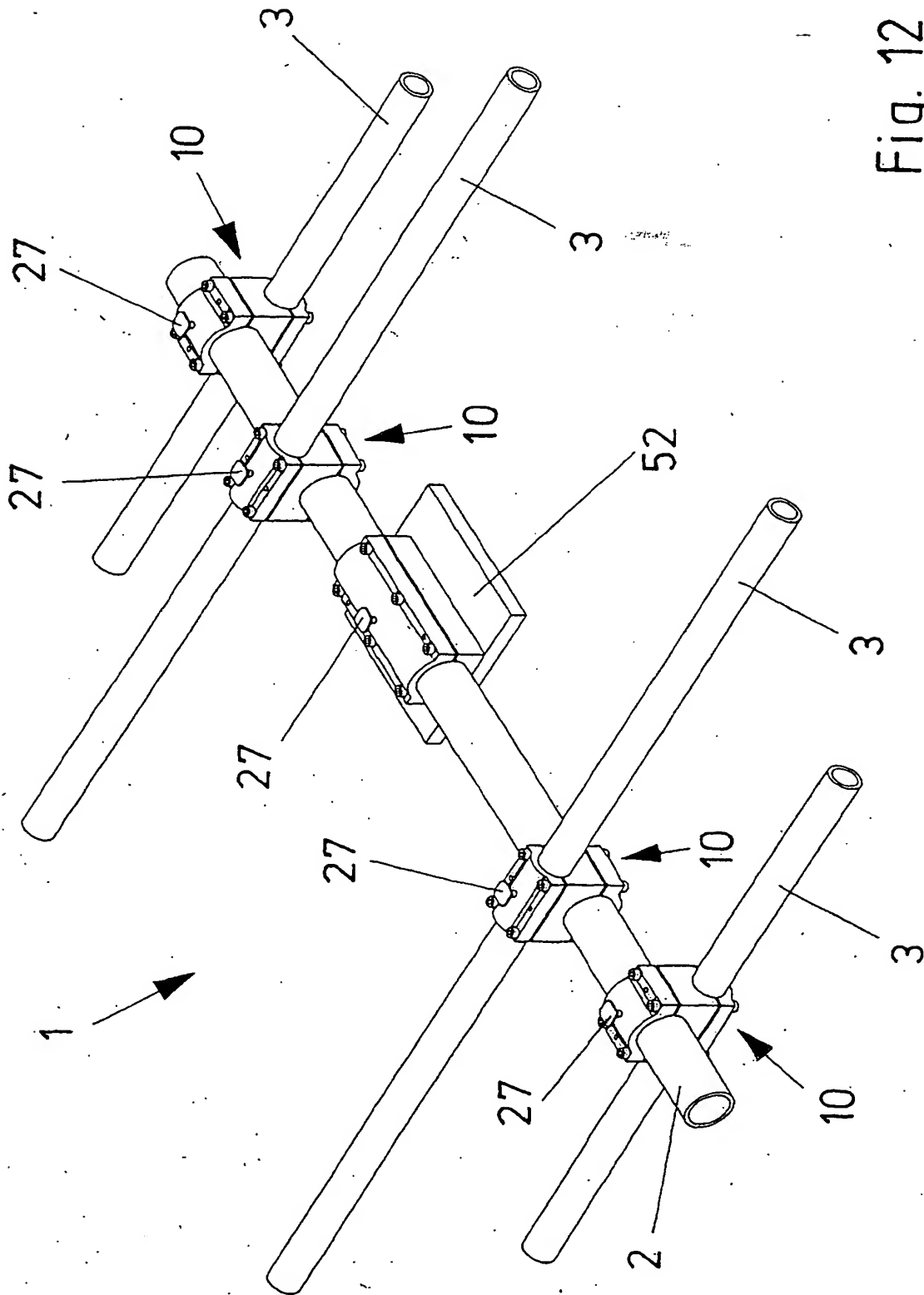


Fig. 12

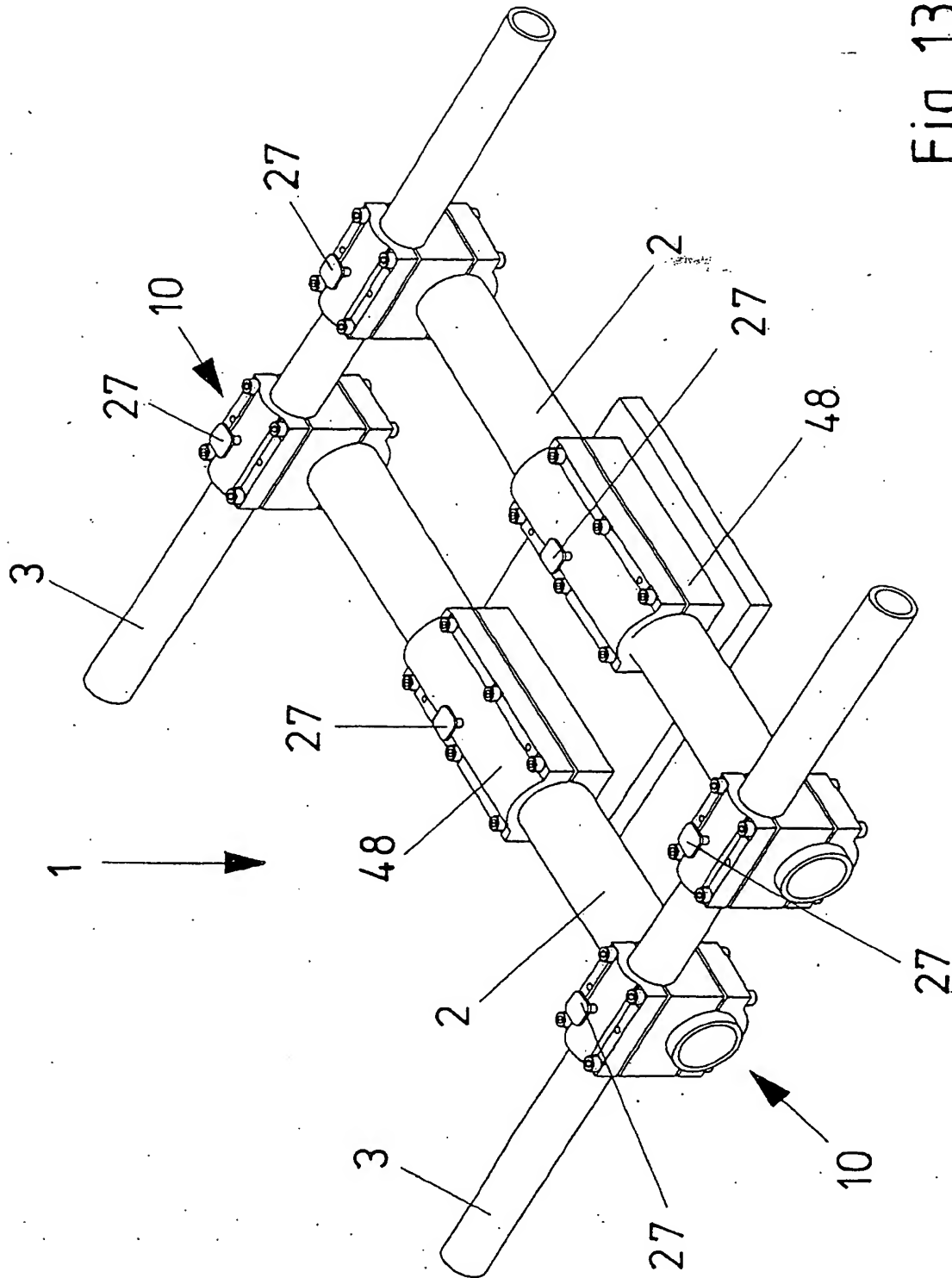


Fig. 13



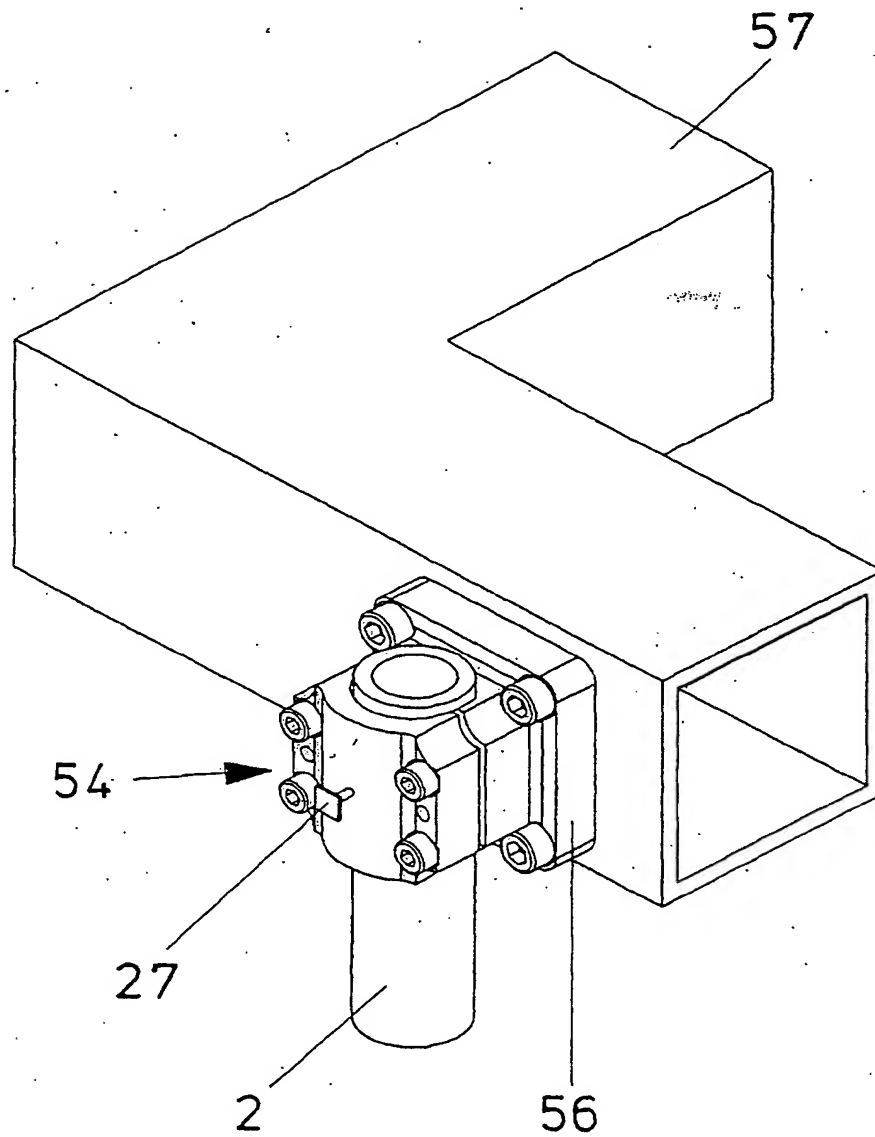


Fig. 14

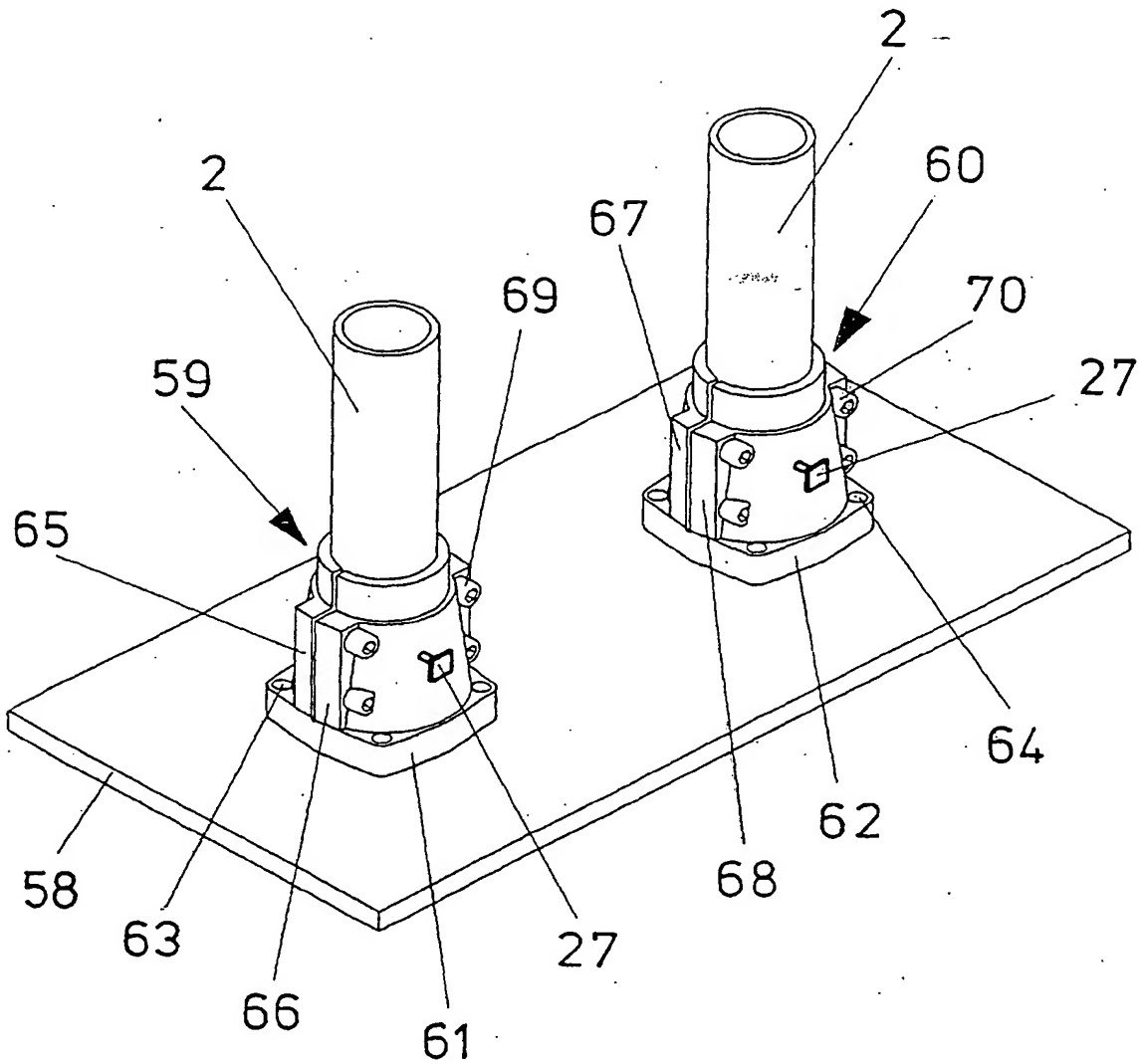


Fig. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**